

PAT-NO: JP407111246A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07111246 A  
TITLE: LASER CVD APPARATUS  
PUBN-DATE: April 25, 1995

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
OKI, MASAHIRO  
MURAKAMI, SHINGO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP05254372

APPL-DATE: October 12, 1993

INT-CL (IPC): H01L021/205, C23C016/48

ABSTRACT:

PURPOSE: To make a metal compound gas concentration at a laser beam application point on a sample surface uniform to form a metal thin film on the sample surface.

CONSTITUTION: An optical system 10 which directs a laser beam 33 emitted from a laser oscillator 11 to a sample 33, a monitor optical system 20 which monitors the process status of the surface of the sample 33, a loading table 37 which transfers the sample 33 and a chamber 30 in which the sample 33 and the loading table 37 are housed are provided. Further, a gas introducing part in which metal compound gas 2 is introduced into the sample chamber 30 and spouted out onto a laser beam application point 35 on the surface of the sample 33 from

a glass nozzle 34 which is provided on the light path of the laser beam vertically to the light axis 1 of the laser beam and has a plurality of holes on a concentric circle with the light axis 1 as its center for gas supply and a gas exhaust part which exhausts the metal compound gas 2 in the sample chamber 30 to the atmosphere from exhaust outlets 32 provided around the glass nozzle 34 are provided and the metal compound gas 2 is blown from the above of the laser beam application point 35 onto the sample 33 surface vertically.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-111246

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/48

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数7 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-254372

(22) 出願日 平成5年(1993)10月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大木 正弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 村上 進午

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

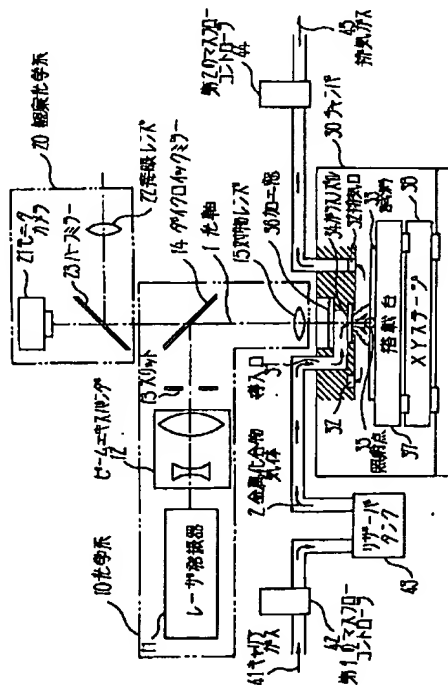
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 レーザCVD装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 試料表面のレーザ光照射点での金属化合物気体の濃度を一様にして試料表面に金属薄膜を形成することを目的とする。

【構成】 レーザ発振器11から出射されたレーザ光を試料33まで導く光学系10と、この試料33の表面の加工状態を観察する観察光学系20と、試料33を移動させる搭載台37と、前記試料33および搭載台37を収納するチャンバ30と、金属化合物気体2を試料収納容器30内に導入し、前記試料33の表面のレーザ光照射点35にその金属化合物気体2をレーザ光の光路上にその光軸1に対して垂直に配置され、ガス供給用に光軸1を中心とした同心円上に複数の穴を有するガラスノズル34から吹き付けるガス導入部と、試料収納容器30内の金属化合物気体2をガラスノズル34の周囲に設けられた排気口32から外気に排気するガス排気部を有し、試料33表面のレーザ光照射点35の垂直上方から、金属化合物気体2を吹き付ける。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器から出射されたレーザ光を試料に導く光学系と、

この試料の表面の加工状態を観察する観察光学系と、  
前記試料を移動させる搭載台と、

前記試料および搭載台を収納する試料収納容器と、  
金属化合物気体を前記試料収納容器内に導入し、前記試料の表面のレーザ光照射点にその金属化合物気体を吹き付けるガス導入部と、

前記試料収納容器内の金属化合物気体を外に排気するガス排気部とを有し、

前記ガス導入部は、レーザ光の光路上にその光軸に対して垂直に配置され、金属化合物気体を試料表面のレーザ光照射点に吹き付けるために穴が開けられたガラスノズルを有することを特徴とするレーザCVD装置。

【請求項2】 前記金属化合物気体は、試料表面のレーザ光照射点の垂直上方から吹き付けられることを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

【請求項3】 前記ガス導入部は、金属化合物気体を希釈するキャリアガスの流量を制御する第1のマスフローコントローラを有することを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

【請求項4】 前記ガス排気部は、排気する金属化合物気体の流量を制御する第2のマスフローコントローラを有することを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

【請求項5】 前記ガラスノズルは、光軸上に任意の長さを直径とするノズル穴を1つ有することを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

【請求項6】 前記ガラスノズルは、光軸を中心とした同心円上に複数の穴を有することを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

【請求項7】 前記ガス排気部は、前記ガラスノズルの周囲に光軸を中心として同心円を描くように設けられた排気口を有することを特徴とする前記請求項1に記載のレーザCVD装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザCVD装置に関し、特に試料表面の垂直上方から金属化合物気体を吹き付けるレーザCVD装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、レーザCVDを行う際の金属化合物気体の供給方法としては、次の方法が知られている。第1の方法は試料収納容器（以下チャンバという）にノズルを取付け、チャンバ内にこの金属化合物気体を充満させる方法である。この方法はチャンバ内全体が一様の濃度の金属化合物気体で満たされるため、加工条件の変動が少なく、小型のチャンバを使用する際に適している。また、第2の方法は試料表面のレーザ光照射点の側

2

方または斜め上方から金属化合物気体を照射点に吹きつける方法である。

【0003】図5は、金属化合物気体をレーザ光照射点に直接吹きつける第2の方法について説明するものである。試料56上のレーザ光51の照射点55の斜め上方のノズル52から照射点55に向かって金属化合物気体53を吹き付ける。反応後の金属化合物気体53は照射点55に対してノズル52と反対側に設けられた排気口54から外気に排気する。この第2の方法は試料56の表面に直接金属化合物気体53を吹きつけるためチャンバ内をこの金属化合物気体で充満させる必要はなく、大きなチャンバでも使用できる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記のチャンバ内を金属化合物気体で充満させる第1の方法においては、チャンバ内を一様の濃度の金属化合物気体で満たすために、大型のチャンバ内の雰囲気置換を行う場合にかかなりの時間を浪費するため実用的ではない。

【0005】また、金属化合物気体を照射点に直接吹き付ける第2の方法においては、図5に示すように、金属化合物気体53が照射点周囲の雰囲気（他のガス）を巻き込みながら照射点に到達するために金属化合物気体53の濃度変化が起こりやすくなることや、金属薄膜の堆積に悪影響を及ぼす他のガスの混入があるなど、加工条件の安定化が困難であった。

【0006】さらに、この第2の方法で試料の端部で加工を行う場合、図6に示すように金属化合物気体53が試料56の下側に流れ込み、照射点55における金属化合物気体53の濃度が希薄になり、加工条件が変化するという問題点があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明のレーザCVD装置は、レーザ発振器から出射されたレーザ光を試料まで導く光学系と、この試料の表面の加工状態を観察する観察光学系と、試料を移動させる搭載台と、前記試料および搭載台を収納するチャンバと、金属化合物気体を試料収納容器内に導入し、前記試料の表面のレーザ光照射点にその金属化合物気体をレーザ光の光路上にその光軸に対して垂直に配置され、ガス供給用に光軸を中心とした同心円上に複数の穴を有するガラスノズルから吹き付けるガス導入部と、試料収納容器内の金属化合物気体をガラスノズルの周囲に設けられた排気口から外気に排気するガス排気部を有し、試料表面のレーザ光照射点の垂直上方から、金属化合物気体を吹き付けることを特徴としている。また、吹き付けられる金属化合物気体の流量および排気される金属化合物気体の流量を制御することにより、照射点付近での金属化合物気体の濃度を制御する。

## 【0008】

【実施例】次に本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0009】図1は本発明のレーザCVD装置の一実施例を示す構成図である。

【0010】光学系10は、レーザ発振器11と、このレーザ発振器11から発振したレーザ光のビーム径を拡大するビームエキスパンダ12と、ビーム径が拡大されたレーザ光を矩形化するスリット13と、そのレーザ光を反射させるダイクロイックミラー14と、反射されたレーザ光を集光し、照射点5に照射する対物レンズ15

10を有している。  
【0011】観察光学系15は、前記光学系10からの加工用レーザ光が照射されている試料33上の照射点35付近で行われている加工状態を観察するモニタカメラ21と、照射点35付近の加工状態を直接肉眼で観察するための接眼レンズ22が設けられる。前記モニタカメラ21と照射点35および接眼レンズ22と照射点35の光軸1上にはハーフミラー23が設置されている。

【0012】チャンバ30内には試料33と、この試料33を載せる搭載台37とこの搭載台37を外部からの20制御によりX方向あるいはY方向に移動させるXYステージを備えている。さらにチャンバ30は、光軸1上に適当な大きさの加工窓36が設けられ、その下に一定の間隔を離してガラスノズル34が設置される。チャンバ30内にはまた金属化合物気体2を導入するガス導入口31と、チャンバ内の金属化合物気体2をチャンバ30外に排気する排気口32を有する。

【0013】さらに、金属化合物気体2を希釈するキャリアガス41に流量を制御する第1のマスフローコントローラ42と、金属化合物気体2を発生するリザーバタンク43と、第1のマスフローコントローラ42から送出されるキャリアガス41によって、あらかじめ設定した濃度に希釈された金属化合物気体2は前記導入口31へ送られる。

【0014】一方、チャンバ30内で不要となった金属化合物気体2は、第2のマスフローコントローラ44によって排気量が制御されながら、排気ガス45として外部へ排気される。

【0015】金属化合物気体2の導入部分および排気部分（ガス系と呼ぶ）について、さらに説明すると、ガス導入部においては、気体等の流体の流速を可変させる第1のマスフローコントローラ42で流量制御されたキャリアガス41により、リザーバタンク43内で発生した金属化合物気体2を希釈し、その希釈された金属化合物気体2をガラスノズル34からチャンバ30内の試料33上の照射点35に吹き付ける。ガス排気部においては、吹き付けられた金属化合物気体2はガラスノズル34の周囲にある排気口32により吸い込まれ、チャンバ30の外部へ排気される。そして、金属化合物気体2を排気口32より吸い込み第2のマスフローコントローラ

44で、吸い込まれた金属化合物気体2の量を制御することにより、照射点35での金属化合物気体2の濃度を調整する。

【0016】次に金属化合物気体2を照射点35に供給する部分の構成について図1を用いてさらに詳しく説明する。薄い透明ガラスにノズル用（ガス供給用）の穴を開けたガラスノズル34を加工用レーザ光の光路上に、その光軸1に対して垂直に配置し、金属化合物気体2を試料33の垂直上方から照射点35に吹き付ける。そして、吹き付けられた金属化合物気体2は、光軸1を中心としてガラスノズル34よりも外側に配置された排気口32より吸い込まれる。

【0017】次に、本発明の動作について図1を用いて説明する。

【0018】気体等の流体の流速を可変させる第1のマスフローコントローラ42で流量を制御されたキャリアガス41を用いて、リザーバタンク43内で発生した金属化合物気体2を希釈し、その希釈された金属化合物気体2を、加工用レーザ光の光路上にその光軸1に対して垂直に配置され薄い透明ガラスにガス供給用の穴が明けられたガスノズル34から、試料33上の照射点35にその垂直上方から吹き付ける。この際、金属化合物気体2は、レーザ光を遮ることはなく、また、垂直上方から吹き付けるために照射点35付近での金属化合物気体2の濃度は一定であり、さらに、不要なガスの侵入を防いでいる。

【0019】次に、光学系10のレーザ発振器11からのレーザ光はビームエキスパンダ12、スリット13、ダイクロイックミラー14、対物レンズ15を介して照射点35まで導かれる。導かれたレーザ光により、照射点35付近の金属化合物気体2はCVD (Chemical Vapor Deposition) 反応を起し、試料33の表面に金属薄膜を堆積させていく。この際、観察光学系20において、モニタカメラ21および肉眼にて試料33表面の加工状態を観察する。

【0020】次に、反応後の金属化合物気体2は、ガラスノズル34の外側に配置された排気口32に吸い込まれ、チャンバ30の外部に排気される。この吸い込まれた金属化合物気体2は第2のマスフローコントローラ44で流出量が制御されることにより、照射点35付近の金属化合物気体2の濃度を制御する。

【0021】ここで、ガス導入部における第1のマスフローコントローラ42およびガス排気部における第2のマスフローコントローラ44による照射点35付近の金属化合物気体2の濃度制御は、観察光学系20による加工状態の観察結果や、チャンバ30内の真空度（金属化合物気体2の濃度）に従って制御される。また、ガス排気流量と金属薄膜の状態との関係を分析して、制御を行ってもよい。経験的には排気流量が多いほど照射点35での金属化合物気体2の濃度が薄くなり、また、逆に少

ないほど濃度は濃くなる。

【0022】次に、ガラスノズル34の形状について説明する。

【0023】ガラスノズル34の形状は図2および図3に示す2種類がある。図2(A)に示すガラスノズル34は薄い透明ガラスの光軸上に任意の長さを直径とする開口部341を1つ配置したものである。原理的にはこの例の構造でも実現できるが、このような配置であると、レーザ光を照射点35に集光させる際にこのガラスノズルの開口部341を中心に光軸を厳密に調整する必要があるので、図2(B)に示すようにレーザ光が開口部341の縁に当たってしまい集光位置をずらしてしまう恐れがある。したがって最も好ましくは、図3(A)に示すようにガラスノズル34は薄い透明ガラスの光軸を中心とした同心円上に開口部341〜344を設けたものである。このような配置であれば、図3(B)で示すように、レーザ光はガラス部分を透過するのみで開口部341〜344とは干渉しない。なお、開口部の数はこの実施例に限定されるものではない。

【0024】次に、ガラスノズル34と排気口32との位置関係について図4を用いて説明する。

【0025】排気口32は、図2(A)または図3(A)のように加工されたガラスノズル34の周囲に光軸を中心として同心円を描くように設けられている。このような配置により、金属化合物気体2はガラスノズル34より導入され照射点35に当たった後、横方向に広がり、ガラスノズル34の周囲に設けられた排気口32に向かって流れていく。これにより、加工を妨げる要因となる金属化合物気体2以外のガスが照射点35付近に侵入することを防ぐ。また、排気口32はガラスノズル34に近ければ近いほど加工に悪影響を及ぼす金属化合物気体2以外のガスの浸入を防ぎやすくなる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のレーザCVD装置は、薄い透明ガラスにノズル用の穴を設け、これを試料上のレーザ光照射点に金属化合物気体を吹き付けるためのノズル(ガラスノズル)として用いるために、このガラスノズルをレーザ光を遮ることなく照射点の真上に配置することができ、また、金属化合物気体を光軸に沿って照射点に吹き付けることができるため、試料上のどの位置においてもレーザ光照射点での金属化合物気体を一様の濃度で吹き付けることができる。

【0027】また、ガラスノズルの周囲に排気口を設けることにより、加工に悪影響をあたえるガスがレーザ光照射点付近に侵入するのを防ぐことができる。

【0028】また、吹き付ける金属化合物気体および排気する金属化合物気体の流量を制御することにより、レーザ光照射点での金属化合物気体の濃度を任意に変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーザCVD装置の一実施例を示す構成図。

【図2】本発明のレーザCVD装置におけるガラスノズルを示す平面図。

【図3】本発明のレーザCVD装置におけるガラスノズルを示す平面図。

【図4】本発明のレーザCVD装置におけるガラスノズルと排気口との位置関係を示す図。

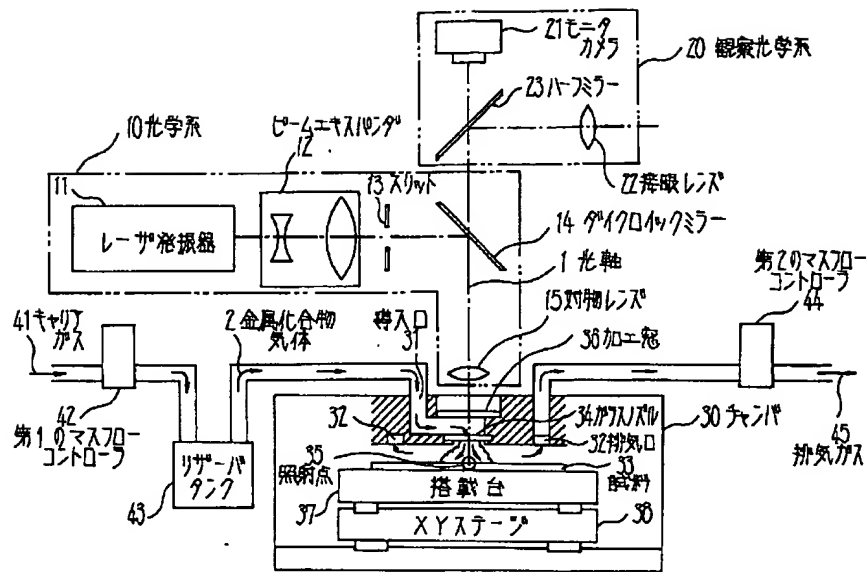
【図5】従来のレーザCVD装置における金属化合物気体の試料吹き付け部分を示す図。

【図6】図5において、金属化合物気体を試料の端部に吹き付ける場合を示す図。

【符号の説明】

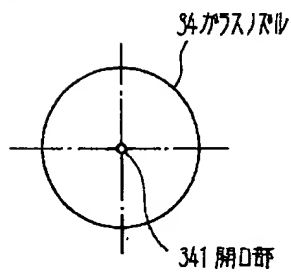
- 1 光軸
- 2 金属化合物気体
- 10 光学系
- 11 レーザ発振器
- 12 ビームエキスパンダ
- 13 スリット
- 14 ダイクロイックミラー
- 15 対物レンズ
- 20 観察光学系
- 21 モニタカメラ
- 22 接眼レンズ
- 23 ハーフミラー
- 30 チャンバ
- 31 導入口
- 32 排気口
- 33 試料
- 34 ガラスノズル
- 35 照射点
- 36 加工窓
- 37 搭載台
- 38 XYステージ
- 40 41 キャリアガス
- 42 第1のマスフローコントローラ
- 43 リザーバタンク
- 44 第2のマスフローコントローラ
- 45 排気ガス

【図1】

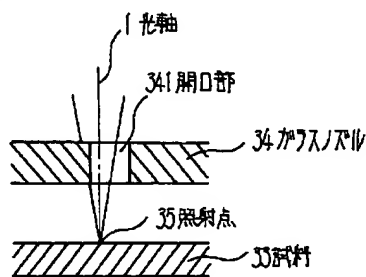


【図2】

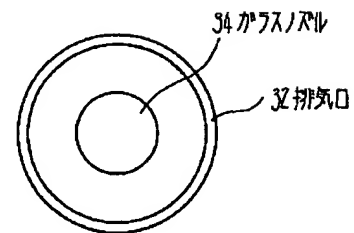
(A)



(B)

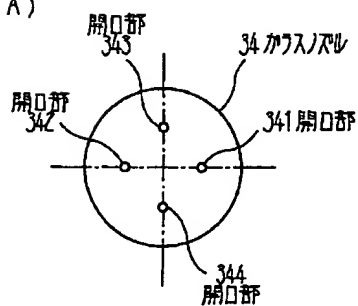


【図4】

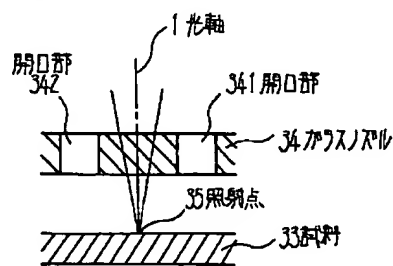


【図3】

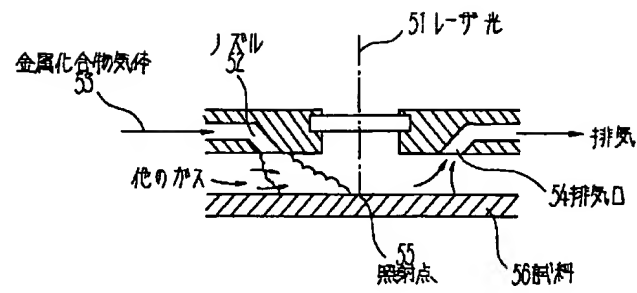
(A)



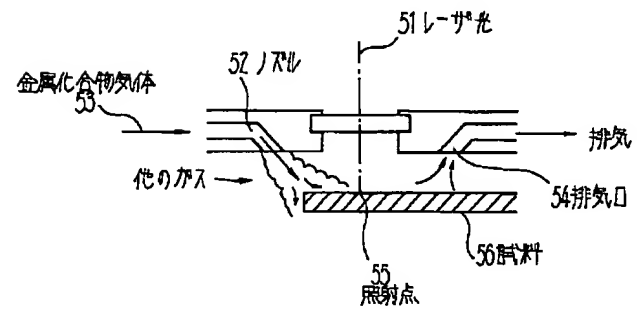
(B)



【図5】



【図6】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-111246

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/205  
C23C 16/48

(21)Application number : 05-254372

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 12.10.1993

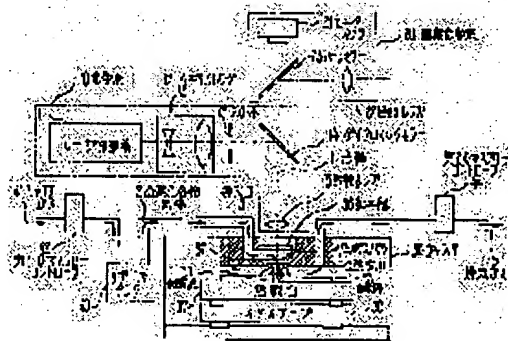
(72)Inventor : OKI MASAHIRO  
MURAKAMI SHINGO

### (54) LASER CVD APPARATUS

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To make a metal compound gas concentration at a laser beam application point on a sample surface uniform to form a metal thin film on the sample surface.

CONSTITUTION: An optical system 10 which directs a laser beam 33 emitted from a laser oscillator 11 to a sample 33, a monitor optical system 20 which monitors the process status of the surface of the sample 33, a loading table 37 which transfers the sample 33 and a chamber 30 in which the sample 33 and the loading table 37 are housed are provided. Further, a gas introducing part in which metal compound gas 2 is introduced into the sample chamber 30 and spouted out onto a laser beam application point 35 on the surface of the sample 33 from a glass nozzle 34 which is provided on the light path of the laser beam vertically to the light axis 1 of the laser beam and has a plurality of holes on a concentric circle with the light axis 1 as its center for gas supply and a gas exhaust part which exhausts the metal compound gas 2 in the sample chamber 30 to the atmosphere from exhaust outlets 32 provided around the glass nozzle 34 are provided and the metal compound gas 2 is blown from the above of the laser beam application point 35 onto the sample 33 surface vertically.



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical system which leads the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser oscillator to a sample, and the observation optical system which observes the processing condition of the front face of this sample, The sample stowage container which contains the loading base to which said sample is moved, and said sample and a loading base, The gas induction which introduces a metallic-compounds gas in said sample stowage container, and sprays the metallic-compounds gas on the point of the front face of said sample irradiating [ laser beam ], It has the flueing section which exhausts the metallic-compounds gas in said sample stowage container outside. Said gas induction The laser assisted CVD system characterized by having the glass nozzle which the hole was able to open in order to be vertically arranged to the optical axis on the optical path of a laser beam and to spray a metallic-compounds gas on the point on the front face of a sample irradiating [ laser beam ].

[Claim 2] Said metallic-compounds gas is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by being sprayed from the vertical upper part of the point on the front face of a sample irradiating [ laser beam ].

[Claim 3] Said gas induction is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by having the 1st massflow controller which controls the flow rate of the carrier gas which dilutes a metallic-compounds gas.

[Claim 4] Said flueing section is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by having the 2nd massflow controller which controls the flow rate of the metallic-compounds gas to exhaust.

[Claim 5] Said glass nozzle is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by having one nozzle hole which makes the die length of arbitration a diameter on an optical axis.

[Claim 6] Said glass nozzle is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by having two or more holes on the concentric circle centering on an optical axis.

[Claim 7] Said flueing section is said laser assisted CVD system according to claim 1 characterized by having the exhaust port established so that a concentric circle might be drawn on the perimeter of said glass nozzle centering on an optical axis.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing one example of the laser assisted CVD system of this invention.

[Drawing 2] The top view showing the glass nozzle in the laser assisted CVD system of this invention.

[Drawing 3] The top view showing the glass nozzle in the laser assisted CVD system of this invention.

[Drawing 4] Drawing showing the physical relationship of the glass nozzle and exhaust port in the laser assisted CVD system of this invention.

[Drawing 5] Drawing showing the sample blasting part of the metallic-compounds gas in the conventional laser assisted CVD system.

[Drawing 6] Drawing showing the case where a metallic-compounds gas is sprayed on the edge of a sample, in drawing 5.

[Description of Notations]

- 1 Optical Axis
- 2 Metallic-Compounds Gas
- 10 Optical System
- 11 Laser Oscillator
- 12 Beam Expander
- 13 Slit
- 14 Dichroic Mirror
- 15 Objective Lens
- 20 Observation Optical System
- 21 Monitor Camera
- 22 Ocular
- 23 Half Mirror
- 30 Chamber
- 31 Inlet
- 32 Exhaust Port
- 33 Sample
- 34 Glass Nozzle
- 35 Irradiating Point
- 36 Processing Aperture
- 37 Loading Base
- 38 X-Y Stage
- 41 Carrier Gas
- 42 1st Massflow Controller
- 43 Reservoir Tank
- 44 2nd Massflow Controller
- 45 Exhaust Gas

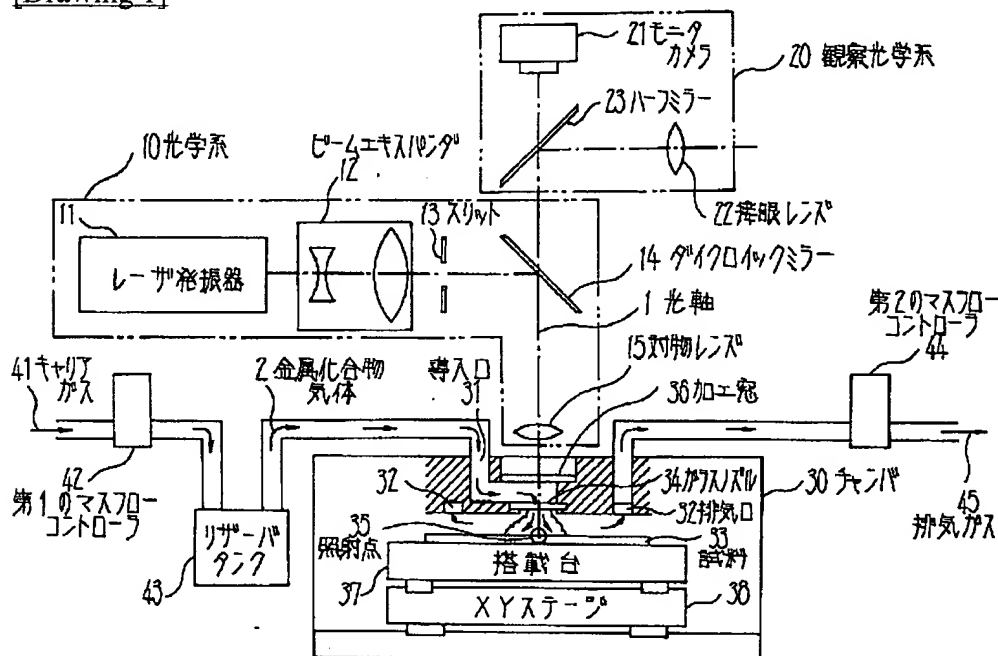
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

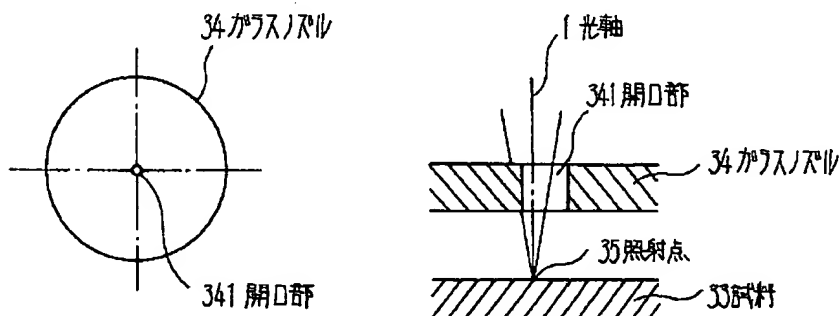
[Drawing 1]



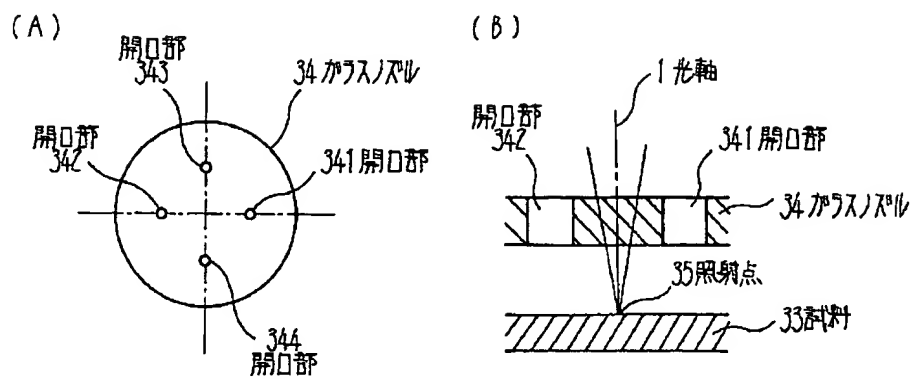
[Drawing 2]

(A)

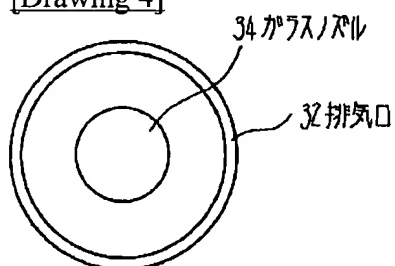
(B)



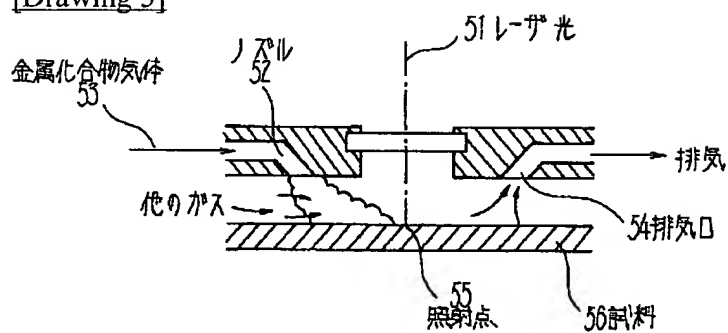
[Drawing 3]



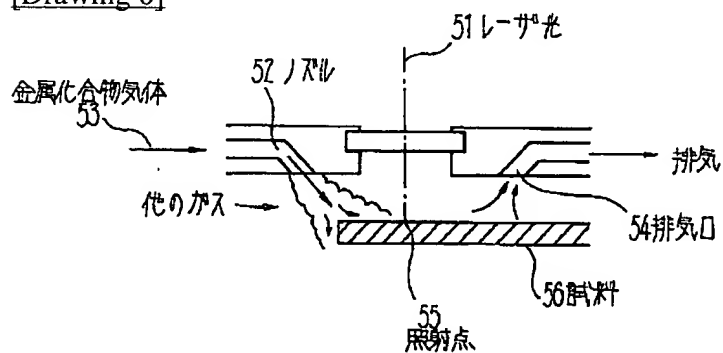
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the laser assisted CVD system on which a metallic-compounds gas is sprayed from the vertical upper part on the front face of a sample about a laser assisted CVD system.

[0002]

[Description of the Prior Art] The following approach is learned as the supply approach of the metallic-compounds gas at the time of performing laser CVD conventionally. The 1st approach is an approach of filling [ stowage container / (henceforth a chamber) / sample ] of anchoring, and making this metallic-compounds gas, as for it, filled with a nozzle in a chamber. Since the whole inside of a chamber is filled with the metallic-compounds gas of uniform concentration, this approach has little fluctuation of processing conditions, and in case it uses a small chamber, it is suitable. Moreover, the 2nd approach is an approach of spraying a metallic-compounds gas on an irradiating point from the side of the point on the front face of a sample irradiating [ laser beam ], or the slanting upper part.

[0003] Drawing 5 is the enlarged drawing of the part which explains the 2nd method of spraying a metallic-compounds gas on the point irradiating [ laser beam ] directly, and sprays a metallic-compounds gas on a sample. The metallic-compounds gas 53 is sprayed toward the irradiating point 55 from the upper slanting nozzle 52 of the irradiating point 55 of the laser beam 51 on a sample 56. The metallic-compounds gas 53 after a reaction is exhausted in the open air from the exhaust port 54 established in the nozzle 52 and the opposite hand to the irradiating point 55. This 2nd approach does not need to make the inside of a chamber filled with this metallic-compounds gas in order to spray the direct metallic-compounds gas 53 on the front face of a sample 56, and it can be used also by the big chamber.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the 1st approach the inside of the aforementioned chamber is made full [ approach ] of a metallic-compounds gas, it is not practical in order to waste time amount most [ in order to fill the inside of a chamber with the metallic-compounds gas of uniform concentration ] when performing the ambient atmosphere permutation in a large-sized chamber.

[0005] moreover, stabilization of processing conditions be difficult for there being concentration change of the metallic compounds gas 53 becoming easy to take place, in order to reach an irradiating point while the metallic compounds gas 53 involve in the ambient atmosphere ( other gas ) of the perimeter of an irradiating point as a metallic compounds gas be show in drawing 5 in the 2nd approach of spraying on an irradiating point directly, and mixing of other gas which have an adverse effect on deposition of a metal thin film etc.

[0006] Furthermore, when processing it at the edge of a sample by this 2nd approach, as shown in drawing 6, the metallic-compounds gas 53 flowed into the sample 56 bottom, the concentration of the metallic-compounds gas 53 in the irradiating point 55 became thin, and there was a trouble that processing conditions changed.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, the laser assisted CVD system of this invention The optical system which draws to a sample the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser oscillator, and the observation optical system which observes the processing condition of the front face of this sample, The chamber which contains the loading base to which a sample is moved, and said sample and a loading base, Introduce a metallic-compounds gas in a sample stowage container, and the metallic-compounds gas is vertically arranged to the optical axis at the point of the front face of said sample irradiating [ laser beam ] on the optical path of a laser beam. The gas induction sprayed on the concentric circle centering on an optical axis for gas supply from the glass nozzle which has two or more holes, It has the flueing section which exhausts the metallic-compounds gas in a sample stowage container in the open air from the exhaust port in which it was prepared around the glass nozzle, and is characterized by spraying a metallic-compounds gas from the vertical upper part of the point on the front face of a sample irradiating [ laser beam ]. Moreover, the concentration of the metallic-compounds gas near an irradiating point is controlled by controlling the flow rate of the metallic-compounds gas sprayed, and the flow rate of a metallic-compounds gas exhausted.

[0008]

[Example] Next, this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0009] Drawing 1 is the block diagram showing one example of the laser assisted CVD system of this invention.

[0010] Optical system 10 condenses the laser oscillator 11, the beam expander 12 to which the beam diameter of the laser beam oscillated from this laser oscillator 11 is expanded, the slit 13 which carries out squaring of the laser beam to which the beam diameter was expanded, the dichroic mirror 14 made to reflect that laser beam, and the reflected laser beam, and has the objective lens 15 which irradiates the irradiating point 5.

[0011] The ocular 22 for the observation optical system 15 to observe the monitor camera 21 which observes the processing condition currently performed near [ on the sample 33 by which the laser beam for processing from said optical system 10 is irradiated / irradiating point 35 ], and the processing condition of the irradiating point 35 neighborhood with a direct naked eye is formed. The half mirror 23 is installed on the optical axis 1 of said monitor camera 21 and irradiating point 35, and the ocular 22 and the irradiating point 35.

[0012] In the chamber 30, it has the X-Y stage which moves the loading base 37 which carries a sample 33 and this sample 33, and this loading base 37 in the direction of X or/, and the direction of Y by control from the outside. Furthermore, the processing aperture 36 of magnitude with a chamber 30 suitable on an optical axis 1 is formed, in the bottom of it, fixed spacing is detached and the glass nozzle 34 is installed. In a chamber 30, it has the gas inlet 31 which introduces the metallic-compounds gas 2 again, and the exhaust port 32 which exhausts the metallic-compounds gas 2 in a chamber out of a chamber 30.

[0013] Furthermore, the metallic-compounds gas 2 diluted by the concentration set up beforehand with the 1st massflow controller 42 which controls a flow rate to the carrier gas 41 which dilutes the metallic-compounds gas 2, the reservoir tank 43 which generates the metallic-compounds gas 2, and the carrier gas 41 sent out from the 1st massflow controller 42 is sent to said inlet 31.

[0014] The metallic-compounds gas 2 which became unnecessary within a chamber 30 on the other hand is exhausted as exhaust gas 45 outside, while displacement is controlled by the 2nd massflow controller 44.

[0015] About a part for induction and the exhaust air part (it is called the gas system) of the metallic-compounds gas 2, if it explains further, with the carrier gas 41 by which control of flow was carried out with the 1st massflow controller 42 to which it carries out adjustable [ of the rate of flow of fluids, such as a gas, ] in gas induction, the metallic-compounds gas 2 generated within the reservoir tank 43 will be diluted, and the diluted metallic-compounds gas 2 will be sprayed on the irradiating point 35 on the sample 33 in a chamber 30 from the glass nozzle 34. In the flueing section, the sprayed metallic-

compounds gas 2 is inhaled by the exhaust port 32 in the perimeter of the glass nozzle 34, and is exhausted in the exterior of a chamber 30. And the concentration of the metallic-compounds gas 2 in the irradiating point 35 is adjusted by controlling the amount of the metallic-compounds gas 2 which inhaled the metallic-compounds gas 2 from the exhaust port 32, and was inhaled with the 2nd massflow controller 44.

[0016] Next, the metallic-compounds gas 2 is explained in more detail using drawing 1 about the configuration of the part supplied to the irradiating point 35. The open beam glass nozzle 34 is vertically arranged for the hole for nozzles (for gas supply) to the optical axis 1 on the optical path of the laser beam for processing, and the metallic-compounds gas 2 is sprayed on thin clear glass from the vertical upper part of a sample 33 at the irradiating point 35. And the sprayed metallic-compounds gas 2 is inhaled from the exhaust port 32 arranged outside the glass nozzle 34 centering on an optical axis 1.

[0017] Next, actuation of this invention is explained using drawing 1.

[0018] The carrier gas 41 which had the flow rate controlled by the 1st massflow controller 42 to which it carries out adjustable [ of the rate of flow of fluids, such as a gas, ] is used. The metallic-compounds gas 2 generated within the reservoir tank 43 is diluted. The diluted metallic-compounds gas 2 From the gas nozzle 34 to which it has been vertically arranged to the optical axis 1, and the hole for gas supply broke on the optical path of the laser beam for processing at thin clear glass, the irradiating point 35 on a sample 33 is sprayed from the vertical upper part. Under the present circumstances, in order not to interrupt a laser beam and to spray from the vertical upper part, the metallic-compounds gas 2 of the concentration of the metallic-compounds gas 2 in the irradiating point 35 neighborhood is fixed, and has prevented trespass of still more unnecessary gas.

[0019] Next, the laser beam from the laser oscillator 11 of optical system 10 is drawn to the irradiating point 35 through the beam expander 12, a slit 13, a dichroic mirror 14, and an objective lens 15. The metallic-compounds gas 2 of the irradiating point 35 neighborhood causes a CVD (Chemical Vapor Deposition) reaction, and makes the metal thin film deposit on the front face of a sample 33 by the drawn laser beam. Under the present circumstances, in the observation optical system 20, the processing condition of sample 33 front face is observed with the monitor camera 21 and a naked eye.

[0020] Next, the metallic-compounds gas 2 after a reaction is inhaled by the exhaust port 32 arranged on the outside of the glass nozzle 34, and is exhausted by the exterior of a chamber 30. By controlling a flow by the 2nd massflow controller 44, this inhaled metallic-compounds gas 2 controls the concentration of the metallic-compounds gas 2 of the irradiating point 35 neighborhood.

[0021] Here, concentration control of the metallic-compounds gas 2 of the irradiating point 35 neighborhood by the 1st massflow controller 42 in gas induction and the 2nd massflow controller 44 in the flueing section is controlled according to the observation result of the processing condition by the observation optical system 20, and the degree of vacuum in a chamber 30 (concentration of the metallic-compounds gas 2). Moreover, you may control by analyzing the relation between a flueing flow rate and the condition of a metal thin film. The concentration of the metallic-compounds gas 2 in the irradiating point 35 becomes thin, so that there are many exhaust air flow rates experientially, and concentration becomes deep, so that it is conversely few.

[0022] Next, the configuration of the glass nozzle 34 is explained.

[0023] The configuration of the glass nozzle 34 has two kinds shown in drawing 2 and drawing 3. The glass nozzle 34 shown in drawing 2 (A) arranges one opening 341 which makes the die length of arbitration a diameter on the optical axis of thin clear glass. Although it is theoretically realizable also with the structure of this example, since it is necessary to adjust an optical axis strictly focusing on the opening 341 of this glass nozzle in case the irradiating point 35 is made to condense a laser beam as it is such arrangement, there is a possibility that a laser beam may shift a condensing location in the edge of opening 341 as shown in drawing 2 (B). Therefore, most preferably, as shown in drawing 3 (A), the glass nozzle 34 forms openings 341-344 on the concentric circle centering on the optical axis of thin clear glass. With such arrangement, as drawing 3 (B) shows, it does not interfere in a laser beam in openings 341-344 only by penetrating a square. In addition, the number of openings is not limited to this example.



[0024] Next, the physical relationship of the glass nozzle 34 and an exhaust port 32 is explained using drawing 4 .

[0025] The exhaust port 32 is established so that a concentric circle may be drawn on the perimeter of the glass nozzle 34 processed like drawing 2 (A) or drawing 3 (A) centering on an optical axis. By such arrangement, after the metallic-compounds gas 2 is introduced from the glass nozzle 34 and hits the irradiating point 35, it flows toward the exhaust port 32 established in the longitudinal direction around breadth and the glass nozzle 34. It prevents gas other than metallic-compounds gas 2 which becomes the factor which bars processing by this trespassing upon the irradiating point 35 neighborhood. Moreover, the more an exhaust port 32 is close to the glass nozzle 34, the more it becomes easy to prevent encroachment of gas other than metallic-compounds gas 2 which has an adverse effect on processing.

[0026]

[Effect of the Invention] As explained above, the laser assisted CVD system of this invention In order to establish the hole for nozzles in thin clear glass and to use this for the point on a sample irradiating [ laser beam ] as a nozzle (glass nozzle) for spraying a metallic-compounds gas Since this glass nozzle can be arranged right above an irradiating point, without interrupting a laser beam and a metallic-compounds gas can be sprayed on an irradiating point in accordance with an optical axis, in every location on a sample, the metallic-compounds gas in the point irradiating [ laser beam ] can be sprayed by uniform concentration.

[0027] Moreover, it can prevent the gas which has an adverse effect on processing invading near the point irradiating [ laser beam ] by establishing an exhaust port in the perimeter of a glass nozzle.

[0028] Moreover, the concentration of the metallic-compounds gas in the point irradiating [ laser beam ] can be changed to arbitration by controlling the flow rate of the metallic-compounds gas to spray and the metallic-compounds gas to exhaust.

---

[Translation done.]